

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Dezember 2004 (29.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/112623 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/32**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001243

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juni 2004 (18.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
203 09 616.9 20. Juni 2003 (20.06.2003) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: PEIN, Andreas [DE/DE]; Mittelhang 7, 23911
Einhaus (DE).

(74) Anwalt: JAAP, Reinhard; Buchholzallee 32, 19370
Parchim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: WATER-JET DEVICE FOR SEPARATING A BIOLOGICAL STRUCTURE

(54) Bezeichnung: WASSERSTRAHLEINRICHTUNG ZUM TRENNEN EINER BIOLOGISCHEN STRUKTUR

(57) Abstract: The invention relates to a water-jet device. The aim of the invention is to improve the adaptation of one such water-jet device to different applications. To this end, the piston cylinder unit (2) is connected to the eccentric drive device (20) in a separable manner and is embodied as an application-specific set with the suction line (4), the pressure line (7), and the operating handpiece (3). According to the invention, the piston cylinder unit (2) is especially provided with an annular fixing region (25) in which the sealing element of the piston (17) plunges and loses tension in the drawn-out end position of the piston (17), and the membrane (26) has sufficient free space to move.

(57) Zusammenfassung: Um die Wasserstrahleinrichtung besser an unterschiedliche Anwendungsfälle anpassen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Kolben-Zylinder-Einheit (2) mit der exzentrischen Antriebseinrichtung (20) trennbar verbunden ist und die Kolben-Zylinder-Einheit (2) mit der Saugleitung (4), der Druckleitung (7) und dem Operationshandstück (3) als ein anwendungsspezifisches Applikations-Set ausgebildet ist. Dabei ist die Kolben-Zylinder-Einheit (2) in besonderer Weise mit einem ringförmigen Parkstellungsraum (25) ausgebildet, in dem einerseits das Dichtelement des Kolbens (17) in der ausgefahrenen Endstellung des Kolbens (17) eintaucht und entspannt und in dem andererseits die Membran (26) einen ausreichenden Bewegungsfreiraum findet.

WO 2004/112623 A2

Beschreibung

Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wasserstrahleinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Wasserstrahleinrichtungen werden insbesondere in der Humanmedizin eingesetzt.

Eine solche Wasserstrahleinrichtung ist in der EP 0 551 920 B1 beschrieben. Diese Wasserstrahleinrichtung besteht im wesentlichen aus einem Druckerzeuger, einer Kolben-Zylinder-Einheit und einer Trenneinrichtung in Form eines speziellen Operationshandstückes. Im Zylinderraum der Kolben-Zylinder-Einheit ist formschlüssig eine Kartusche eingesetzt, die mit einer sterilen Trennflüssigkeit gefüllt ist. Diese Kartusche hat einerseits Kontakt mit dem Kolben der Kolben-Zylinder-Einheit und ist andererseits über eine Druckleitung mit dem Operationshandstück verbunden. Im Betrieb belastet das Druckmedium des Druckerzeugers die Kolben-Zylinder-Einheit und damit die Kartusche, in dessen Folge die Trennflüssigkeit aus der Kartusche zum Operationshandstück gefördert wird. Dort tritt die Trennflüssigkeit in Form eines feinen Flüssigkeitsstrahles aus. Durch die Trennung des Trennflüssigkeitskreislaufes von dem Druckflüssigkeitskreislauf und durch eine besondere Ausführung aller Geräteeinheiten des Trennflüssigkeitskreislaufes wird eine durchgehende Sterilkette gewährleistet.

Es hat sich aber gezeigt, dass eine solche Wasserstrahleinrichtung wegen eines begrenzten Füllungsvolumens der Kartusche für solche Anwendungsfälle ungeeignet ist, die eine größere Trennflüssigkeitsmenge erfordern. Dazu gehören alle Anwendungen der plastischen Chirurgie, insbesondere dem Fettabsaugen. Ein weiterer Nachteil besteht

darin, dass der gleichmäßig austretende Flüssigkeitsstrahl für besondere Anwendungsfälle mit einem zusätzlichen Aggregat gepulst werden muss. Dieser Aufwand ist relativ groß.

Aus der US 6.216.573 B1 wurde nun eine Wasserstrahleinrichtung bekannt, die diese Nachteile nicht hat. Diese Wasserstrahleinrichtung besteht aus einem höhergelegenen Vorratsbehälter für die Trennflüssigkeit, einer Kolbenpumpe und einem Operationshandstück. Der höhergelegene Vorratsbehälter ist über eine Fallleitung mit der Kolbenpumpe verbunden und von der Kolbenpumpe führt eine Druckleitung zum Operationshandstück. Dazu besteht die Kolbenpumpe aus einem Pumpengehäuse mit der Kolbenzylindereinheit und einem den Kolben der Kolben-Zylinder-Einheit antreibenden Exzenterantrieb, wobei in den Zylinderraum der Kolben-Zylinder-Einheit eine membrane Flüssigkeitsblase eingesetzt ist und der restliche Zylinderraum mit einer Druckflüssigkeit befüllt ist. Die membrane Flüssigkeitsblase ist einerseits über die Fallleitung mit dem Vorratsbehälter und andererseits über ein öffnendes Rückschlagventil und über die Druckleitung mit dem Operationshandstück verbunden.

Die membrane Flüssigkeitsblase wird durch die Bewegung des Kolbens allseitig und wechselweise mit einem Überdruck oder Unterdruck beaufschlagt, sodass die im Vorratsbehälter befindliche Trennflüssigkeit pulsartig angesaugt und anschließend pulsartig zum Operationshandstück befördert wird.

Auch diese Wasserstrahleinrichtung hat Nachteile. So erzeugt die Kolben-Zylinder-Einheit keinen definierten und scharfen Trennstrahl, weil der Trennstrahl in der Hauptsache von der Volumenveränderung der Flüssigkeitsblase bestimmt wird und diese Volumenveränderung ist nicht reproduzierbar, weil die Flüssigkeitsblase lediglich von zwei Flüssigkeitssäulen eingespannt ist. Die Kolben-Zylinder-Einheit ist auch nicht leistungsfähig genug. Das hängt in erster Linie damit zusammen, dass die Richtung der in die Flüssigkeitsblase einfallenden Flüssigkeitsstrom und die Richtung des aus der Flüssigkeitsblase austretenden Druckflüssigkeitsstromes entgegengerichtet sind. Das führt

zu einer Umkehr der Flüssigkeitsströmung innerhalb der Flüssigkeitsblase und damit zu Turbulenzen und zu einem Druckabfall.

Nachteilig ist auch, dass es wieder zwei getrennte Flüssigkeitskreisläufe gibt, die wegen der Forderung nach Sterilität unter hohem Aufwand voneinander zu trennen sind.

Ein wesentlicher Nachteil besteht aber darin, dass die Kolben-Zylinder-Einheit und der Exzenterantrieb in einem gemeinsamen Pumpengehäuse untergebracht sind, das dadurch groß- und schwerbauend wird und nur stationär eingesetzt werden kann. Das verteuert die Herstellung und schränkt den Einsatzbereich stark ein, da das Volumen der Flüssigkeitsblase nur auf einen ausgewählten Anwendungsbereich ausgelegt ist. Eine Anpassung der Kolben-Zylinder-Einheit an andere Anwendungsfälle mit einem größeren Trennflüssigkeitsbedarf ist wegen der Kompaktheit des Pumpengehäuses nicht möglich und der Einsatz einer größeren Flüssigkeitsblase im vorhandenen Pumpengehäuse scheidet aus, weil die Flüssigkeitsblase und die Kolben-Zylinder-Einheit zueinander passen müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur zu entwickeln, die nach dem Baukastenprinzip aufgebaut ist und die durch Austausch einzelner Geräte an unterschiedlichen Anwendungsfälle angepasst werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 7. Die neue Wasserstrahleinrichtung beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

Der besondere Vorteil der neuen Wasserstrahleinrichtung liegt darin, dass die Kolben-Zylinder-Einheit als eine einzelne Baugruppe ausgeführt ist und damit unabhängig von der exzentrischen Antriebseinrichtung wird. Dadurch wird es möglich, die Kolben-Zylinder-Einheit einfach und kostengünstig herzustellen und sie mit den dazugehörigen Druck- und Saugleitungen und mit dem Operationshandstück zu einem Set zusammen-

menzustellen. Dabei kann das Set für einen bestimmten Anwendungsfall ausgelegt werden und im Falle einer anderen Anwendung gegen ein anderes Set ausgetauscht werden. Das eröffnet der Wasserstrahleinrichtung ein weites Anwendungsfeld. Es ist dabei von Vorteil, wenn die Verbindung der Kolben-Zylindereinheit mit der exzentrischen Antriebseinrichtung als eine Steckkupplung ausgeführt wird. Das erleichtert die Austauschaktion.

Sehr zweckmäßig ist die besondere konstruktive Ausführung der Kolben-Zylinder-Einheit. So besitzt die Kolben-Zylinder-Einheit neben dem Saug- und Druckraum einen Parkstellungsraum, in dem das Dichtelement des Kolbens in der ausgezogenen Endstellung eintaucht und es entlastet. Dadurch bleibt die Grundform und damit die Dichtfunktion des Dichtelementes auch über eine lange Lagerzeit erhalten und die beträgt oftmals mehrere Monate und Jahre. Die Wasserstrahleinrichtung wird damit also funktionssicherer.

Dieser Parkstellungsraum bietet außerdem den Vorteil, dass er ausreichend Platz für die Bewegungen der eingespannten Membran erzielt. Das ermöglicht einen behinderungsfreien Bewegungsablauf der Membran während der Kolbenbewegungen und verlängert damit auch die Lebensdauer der Membran.

Es ist zweckmäßig, wenn der Parkstellungsraum oder zumindest der Übergang vom Saug- und Druckraum konisch ausgeführt wird, damit das Dichtelement in schonender Weise in den Saug- und Druckraum eintauchen kann. Auch das erhöht die Lebensdauer der Membran.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Zylindergehäuse und der Kolben der Kolben-Zylinder-Einheit aus Kunststoff besteht und das Dichtelement des Kolbens als eine an den Kolben angearbeitete und überstehende Dichtlippe ausgeführt ist. Das vereinfacht die Fertigung im erheblichen Maße.

Eine vorteilhafte Ausbildung des Druckanschlusses am Zylindergehäuse ergibt sich dadurch, dass eine Druckkanüle mit überstehenden Pressrippen und eine die Druckkanüle umgreifende Presshülse in das Zylindergehäuse eingepresst sind. Dabei wird die Druck-

leitung in den Zwischenraum zwischen der Presshülse und der Druckkanüle geschoben und zusammen radial verpresst.

Eine einfache Montage des Druckanschlusses ergibt sich, wenn der Sauganschluss und der Druckanschluss radial gegenüberliegen. Dann kann die Druckkanüle über den Sauganschluss von innen in das Zylindergehäuse eingeschoben und verpresst werden.

Die radial gegenüberliegende Anordnung von Sauganschluss und Druckanschluss hat außerdem den großen Vorteil, dass der eintretende Saugstrom und der austretende Druckstrom gleichgerichtet sind. Das vermeidet unnötige Druckverluste in der Strömung und damit einen hohen energetischen Wirkungsgrad.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Dazu zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der Wasserstrahleinrichtung und

Fig. 2: eine Kolbenpumpe der Wasserstrahleinrichtung.

Nach der Fig. 1 besteht die Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur aus einem Vorratsbehälter 1 für die zu verwendende Trennflüssigkeit, einer Kolben-Zylinder-Einheit 2 und einem Operationshandstück 3. Dabei ist der Vorratsbehälter 1 und die Kolben-Zylinder-Einheit 2 über eine Saugleitung 4 miteinander verbunden, wobei die Saugleitung 4 über eine erste Steckkupplung 5 mit dem Vorratsbehälter 1 und über eine zweite Steckkupplung 6 mit der Kolben-Zylinder-Einheit 2 verbunden ist. Dagegen ist die Kolben-Zylinder-Einheit 2 mit dem Operationshandstück 3 über eine Druckleitung 7 verbunden, wobei die Verbindung mit der Kolben-Zylinder-Einheit 2 über eine vorzugsweise nicht lösbare Verbindung und die Verbindung mit dem Operationshandstück 3 über eine dritte Steckkupplung 8 realisiert wird.

Das Operationshandstück 3 besteht in bekannter Weise aus einem Handstück 9 und einem Druck- und Saugrohr 10. Das Druck- und Saugrohr 10 besitzt eine innen liegende Druckkanüle mit einer am Ende befindlichen Austrittsdüse 11, die mit der zum Operati-

onshandstück 3 führenden Druckleitung 7 in Verbindung steht, und es besitzt ein Saugrohr, das die Druckkanüle unter Bildung eines Ringkanals ummantelt und das über eine Absaugleitung 12 und eine angetriebene Absaugpumpe 13 mit einem Aufnahmetank 14 verbunden ist. Das Saugrohr besitzt weiterhin an seinem Umfang verteilt angeordnete radiale Absaugöffnungen 15 zur Aufnahme der abgetrennten Gewebeteilchen und der angesammelten Trennflüssigkeit.

Die Kolben-Zylinder-Einheit 2 besteht aus einem Zylindergehäuse 16 und einem im Zylindergehäuse 16 mit Spiel eingepassten Kolben 17. Dieser Kolben 17 ist über eine vierte Steckkupplung 18 mit dem Betätigungsstößel 19 einer exzentrischen Antriebseinrichtung 20 verbunden.

Die Kolben-Zylinder-Einheit 2 ist in der Fig. 2 näher dargestellt und zeigt wieder das Zylindergehäuse 16 und den Kolben 17 mit seiner Steckkupplung 18 für die exzentrische Antriebseinrichtung 20. Das Zylindergehäuse 16 besitzt eine Grundbohrung mit einem zylindrischen Teil, der dem verschlossenen Ende der Grundbohrung nahe liegt, und aus einem konischen Teil, der im Bereich des offenen Endes der Grundbohrung liegt. Dabei ist das offene Ende der Grundbohrung durch einen Gehäusedeckel 21 druckdicht verschlossen. In die Grundbohrung des Zylindergehäuses 16 ist der Kolben 17 eingesetzt, der mit einem Kupplungsschaft 22 den Zylinderdeckel 21 durchdringt und andererseits eine Dichtlippe 23 besitzt. Dabei bilden der Kolben 17 mit seiner Dichtlippe 23 und die Grundbohrung des Zylindergehäuses 16 mit ihren zylindrischen Teil einen Saug- und Druckraum 24, während sich zwischen dem Umfang des Kolbens 17 und dem konischen Teil der Grundbohrung ein ringförmiger Parkstellungsraum 25 ergibt. Dabei sind die Längenverhältnisse zwischen dem Kolben 17 und den beiden Teilen der Grundbohrung des Zylindergehäuses 16 so gewählt, dass sich der Kolben 17 in seiner ausgefahrenen Endstellung im Anschlag mit dem Gehäusedeckel 21 befindet und die Dichtlippe 23 dabei eine Position im Übergangsbereich vom zylindrischen zum konischen Teil der Grundbohrung einnimmt. In dieser Position ist die Dichtlippe 23 bereits etwas entspannt, gewährleistet aber noch eine ausreichende Dichtheit zwischen

dem Saug- und Druckraum 24 und dem Parkstellungsraum 25. Zwischen dem Kolben 17 und dem Zylindergehäuse 16 ist eine Membran 26 angeordnet, die einerseits zwischen dem Zylindergehäuse 16 und dem Gehäusedeckel 21 eingespannt ist und andererseits in eine Ringnut des Kolbens 17 befestigt ist. Diese Membran 26 hat dabei im Zusammenwirken mit dem Parkstellungsraum 25 eine solche Bewegungsfreiheit, dass ein ausreichender und hemmungsfreier Hub des Kolbens 17 gewährleistet wird. Der Gehäusedeckel 21 ist weiterhin mit einer Luftausgleichsbohrung 27 ausgestattet, die den volumenveränderlichen Luftraum zwischen der Membran 26 und dem Gehäusedeckel 21 mit der Atmosphäre verbindet.

Der Saug- und Druckraum 24 besitzt einerseits einen radialen Sauganschluss, der über die zweite Steckkupplung 6 mit der zum Vorratsbehälter 1 führenden Saugleitung 4 verbunden ist. In diesen Sauganschluss ist ein in Saugrichtung öffnendes Rückschlagventil 28 eingesetzt. Gegenüberliegend zum Sauganschluss befindet sich ein radialer Druckanschluss 29. Dieser Druckanschluss 29 besteht aus einer Druckkanüle 30, die von innen durch den Sauganschluss in das Zylindergehäuse 16 eingepresst ist und die an ihrem herausragenden Ende mit äußeren Pressrippen ausgestattet ist. Über diese Druckkanüle 30 ist von außen eine Presshülse 31 in das Zylindergehäuse 16 eingepresst, die einen Ringspalt zur Druckkanüle 30 freihält. In diesen Ringspalt ist die zum Operationshandstück 3 führende Druckleitung 7 eingeschoben und unter einer auf die Presshülse 31 wirkenden Kraft mit der Druckkanüle 30 verpresst.

Im Betrieb versetzt die exzentrische Antriebseinrichtung 20 den Kolben 17 der Kolben-Zylinder-Einheit 2 in eine pendelnde Bewegung, bei welcher der Kolben 17 wechselweise ein- und ausfährt. Beim Ausfahren des Kolbens 17 vergrößert sich der Saug- und Druckraum 24, sodass ein Unterdruck entsteht, der das Rückschlagventil 28 in der Saugleitung 4 öffnet und die Trennflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter 1 ansaugen lässt. Dieser Ansaugvorgang wird dadurch unterstützt, dass der Vorratsbehälter in einer höherliegenden Position gebracht ist und somit der potentielle Druck der im Vorratsbehälter 1 befindlichen Trennflüssigkeit genutzt wird. Beim Einfahren des Kolbens 17 ver-

- 8 -

kleinert sich der Saug- und Druckraum 24 und es entsteht ein Überdruck, der das in der Saugleitung 4 befindliche Rückschlagventil 28 schließt und die im Saug- und Druckraum 24 befindliche Trennflüssigkeit über die Druckkanüle 30 in die Druckleitung 7 befördern lässt. Von dort gelangt die Trennflüssigkeit in bekannter Weise zum Operationshandstück 3, wo sie aus der Austrittsdüse 11 als ein gebündelter oder gefächerter Trennstrahl austritt. Die ausgetretene Trennflüssigkeit und die abgetrennten Gewebeteilchen werden im gleichen Zuge durch die Wirkung der Absaugpumpe 13 abgesaugt und in einen Aufnahmetank 14 abgelegt.

Liste der Bezugszeichen

- 1 Vorratsbehälter
- 2 Kolben- Zylinder-Einheit
- 3 Operationshandstück
- 4 Saugleitung
- 5 erste Steckkupplung
- 6 zweite Steckkupplung
- 7 Druckleitung
- 8 dritte Steckkupplung
- 9 Handstück
- 10 Druck- und Saugrohr
- 11 Austrittsdüse
- 12 Absaugleitung
- 13 Absaugpumpe
- 14 Aufnahmetank
- 15 Absaugöffnung
- 16 Zylindergehäuse
- 17 Kolben
- 18 vierte Steckkupplung
- 19 Betätigungsstößel
- 20 Exzentrische Antriebseinrichtung
- 21 Gehäusedeckel
- 22 Kupplungsschaft
- 23 Dichtlippe
- 24 Saug- und Druckraum
- 25 Parkstellungsraum
- 26 Membran

- 10 -

27 Luftaustrittsöffnung

28 Rückschlagventil

29 Druckanschluss

30 Druckkanüle

31 Presshülse

Patentanspruch

1. Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur, bestehend aus einem Vorratsbehälter (1) mit einer Trennflüssigkeit, aus einer Kolben-Zylinder-Einheit (2) mit einer exzentrischen Antriebseinrichtung (20) und aus einem Operationshandstück (3), wobei die Kolben-Zylinder-Einheit (2) über eine Saugleitung (4) mit dem Vorratsbehälter (1) und über eine Druckleitung (7) mit dem Operationshandstück (3) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben-Zylinder-Einheit (2) mit der exzentrischen Antriebseinrichtung (20) trennbar verbunden ist und die Kolben-Zylinder-Einheit (2) mit der Saugleitung (4), der Druckleitung (7) und dem Operationshandstück (3) als ein anwendungsspezifisches Applikations-Set ausgebildet ist.

2. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der Kolben-Zylinder-Einheit (2) und der exzentrischen Antriebseinrichtung (20) durch eine Steckkupplung erfolgt.

3. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Kolben-Zylinder-Einheit (2) aus einem Zylindergehäuse (16) und einem im Zylindergehäuse (16) eingepassten und mit einer exzentrischen Antriebseinrichtung (20) verbundenen Kolben (17) besteht, die beide einen Saug- und Druckraum (24) ausbilden, wobei der Saug- und Druckraum (24) einen Sauganschluss mit einem Rückschlagventil (28) und einen Druckanschluss (29) besitzt und nach außen durch eine Membran (26) abgedichtet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Zylindergehäuse (16) und der Kolben (17) neben dem Saug- und Druckraum (24) einen ringförmigen Parkstellungsraum (25) ausbilden, in dem einerseits das Dichtelement des Kolbens (17) in der ausgefahrenen Endstellung des Kolbens (17) eintaucht und entspannt und in dem andererseits die Membran (26) einen ausreichenden Bewegungsfreiraum findet.

4. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass der Parkstellungsraum (25) zumindest im Übergangsbereich zum Saug- und Druckraum (24) konisch ausgeführt ist und das Dichtelement des Kolbens (17) durch den Konus des Parkstellungsraumes (5) entspannt wird.

5. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass das Zylindergehäuse (16) und der Kolben der Kolben-Zylinder-Einheit (2) aus Kunststoff besteht und das Dichtelement des Kolbens als eine an den Kolben (17) angearbeitete und überstehende Dichtlippe (23) ausgeführt ist.

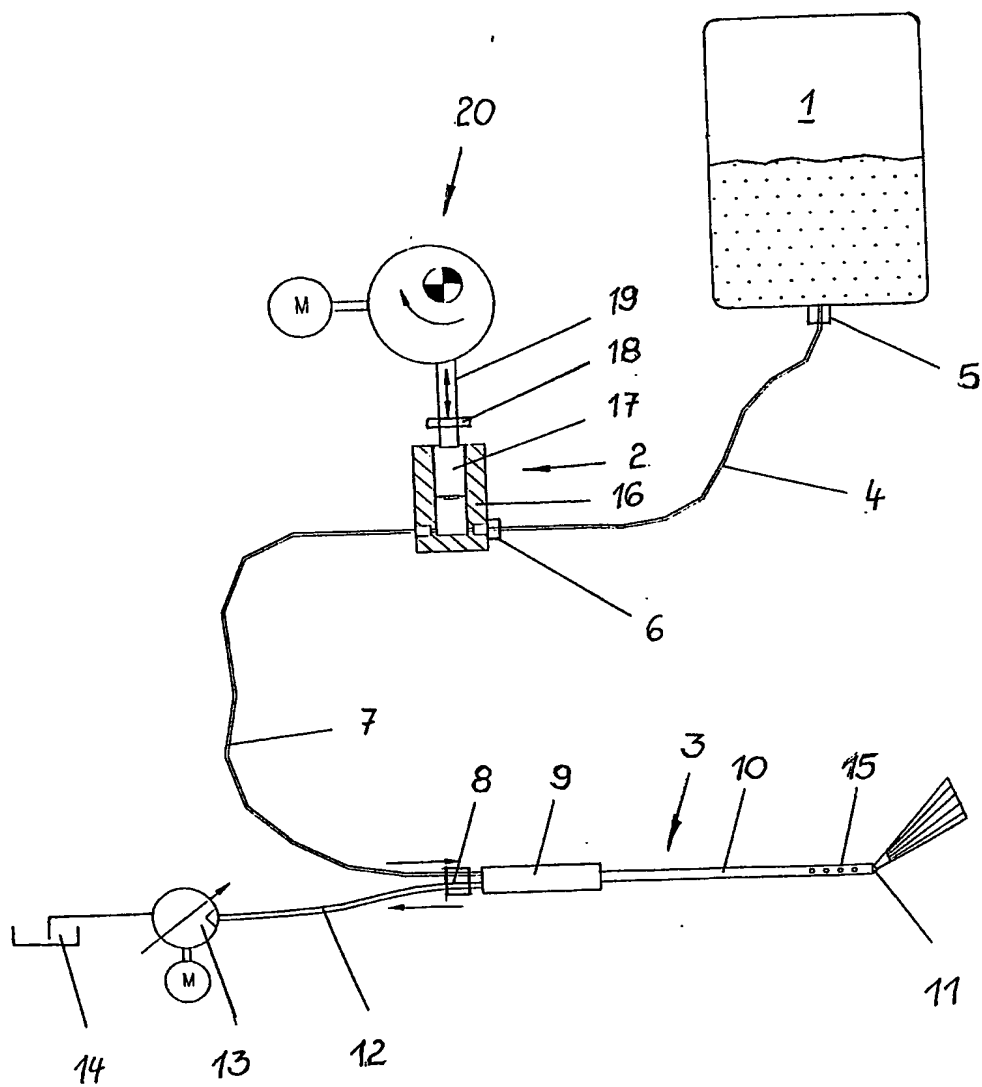
6. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass der Druckanschluss (29) des Saug- und Druckraumes (24) als eine Pressverbindung ausgeführt ist, bei der jeweils eine Druckkanüle (30) mit überstehenden Pressrippen und eine Presshülse (31) in das Zylindergehäuse (16) eingepresst sind und die Presshülse (31) die Pressrippen der Druckkanüle (30) in einem solchen Abstand umgreift, der der Materialstärke der Druckleitung (7) entspricht.

7. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass der Sauganschluss und der Druckanschluss (29) radial zum Zylindergehäuse (16) und so gegenüberliegend zueinander angeordnet sind, dass die Druckkanüle (30) von innen durch den Sauganschluss und dem Saug- und Druckraum (16) montiert werden kann.

1/2

Fig. 1

2/2

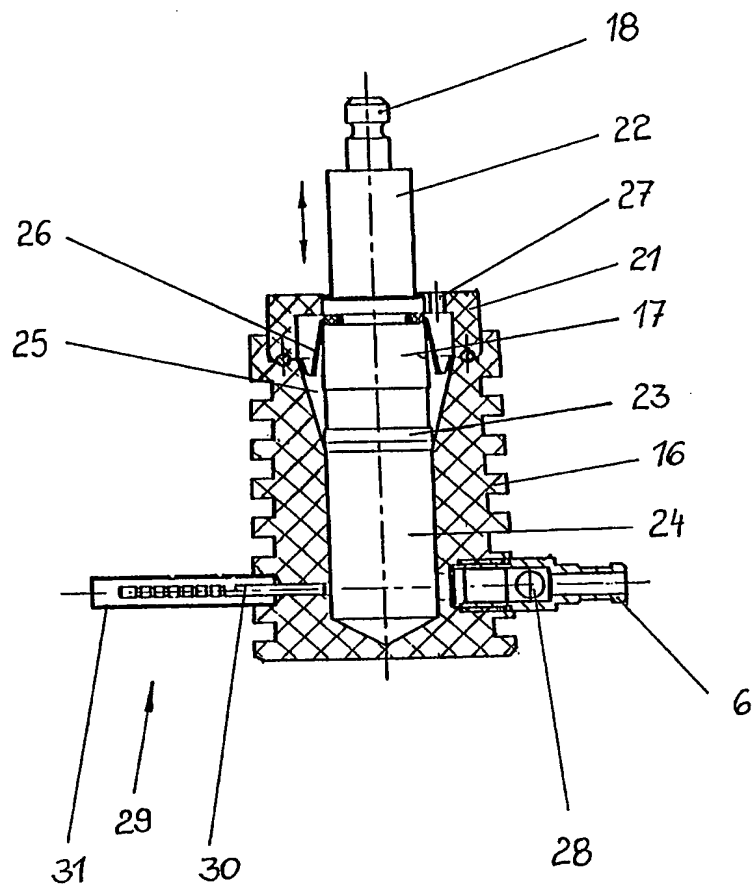


Fig. 2